ОГЛЯДИ
REVIEWS

УДК 378.14:004:614.253.52
DOI 10.11603/bmbr.2706-6290.2021.4.12173

Д. В. Вакуленко, Н. О. Кравець, Н. Я. Климук, А. В. Семенець, О, М. Кучвара

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ WOLFRAM|ALPHA ПРИ ВИВЧЕННІ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ PHD ННІ МЕДСЕСТРИНСТВА

Можливості застосування Wolfram|Alpha при вивченні сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності для здобувачів PhD ННІ медсестринства

Д. В. Вакуленко, Н. О. Кравець, Н. Я. Климук, А. В. Семенець, О, М. Кучвара

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

Резюме. *Використання Wolfram|Alpha показало важливість сучасних новітніх технологій для формування вмінь та навичок роботи майбутнього медичного персоналу. В статті розглянуто переваги та недоліки застосування Wolfram|Alpha у формуванні предметної математичної компетентності майбутніх докторів філософії.*

Мета дослідження *– розглянути наукові підходи використання сучасних новітніх технологій у вигляді Wolfram|Alpha у формуванні предметної математичної компетентності майбутніх лікарів.*

Матеріали і методи. *Розроблено власні системи комп'ютерного моделювання фармамакокінетичних процесів із використанням технологій «Internet-програмування». На сьогодні є можливість застосування програмного забезпечення спеціалізованого призначення. Найбільш доцільним є використання CAM (Computer Aided Modelling). Одним з найбільш поширених та найбільш потужних засобів CAM є Mathematica. Однак для використання Mathematica потрібен комп'ютерний клас, що складає додаткові труднощі у використанні. Сучасний студент повинен мати можливість працювати будь-де та будь-коли. Виконання цієї умови можливе при використанні мобільних телефонів з підключенням до мережі «Інтернет». Новий ресурс математико-орієнтованого пошукового web-сервісу – Wolfram|Alpha.*

Результати. *Використання в процесі викладання курсу «Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності» сприяє формуванню вмінь та навичок роботи в умовах комп'ютерного середовища, створенню та вивченню математичних моделей різноманітних явищ та процесів, демонстрації застосування математичних методів та їх дослідження. У статті розглянуто переваги та недо-*

Possibilities of Wolfram|Alpha application in study of modern information technologies in scientific activities for PhD applicants of nursing institute

D. V. Vakulenko, N. O. Kravets, N. Ya. Klymuk, A. V. Semenets, A. M. Kuchvara

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

e-mail: kuchvara@tdmu.edu.ua

Summary. *The use of Wolfram|Alpha has shown the importance of modern technologies for the formation of skills and abilities of future medical staff. The article deals with advantages and disadvantages of using Wolfram|Alpha while forming mathematical competence of future doctor of philosophy.*

The aim of the study *– to consider scientific approaches to the use of new technologies in the form of Wolfram|Alpha in the formation of subject mathematical competence of future physicians.*

Materials and Methods. *Own systems of computer modeling of pharmacokinetic processes with the use of "Internet programming" technologies have been developed. Today it is possible to use specialized software. The most appropriate is the use of CAM (Computer Aided Modeling). One of the most common and powerful tools of CAM is Mathematica. However, using Mathematica requires a computer class, which makes it even more difficult to use. The modern student must be able to work anywhere and anytime. This condition can be met when using cell phones with an Internet connection. A new resource for mathematics-oriented search web-service - Wolfram|Alpha.*

Results. *The use of the course "Modern information technology in research" in the teaching process contributes to the formation of skills and abilities in the computer environment, creating and studying mathematical models of various phenomena and processes, demonstrating the use of mathematical methods and their research. The article considers the advantages and disadvantages of using Wolfram|Alpha in the formation of subject mathematical competence of future doctors of philosophy in the specialty 223 "Nursing".*

©Д. В. Вакуленко та ін., 2021

ліки застосування Wolfram|Alpha у формуванні предметної математичної компетентності майбутніх докторів філософії за спеціальністю 223 «Медсестринство».

Висновки. *Зважаючи на перелічені переваги та недоліки, вважаємо, що використання Wolfram|Alpha при вивченні сучасних інформаційних технології у науковій діяльності здобувачами доктора філософії за спеціальністю 223 «Медсестринство» є обґрунтованим та дозволяє науковцям отримати ряд навиків із подальшим застосуванням у практичній діяльності, а саме, коректно формулювати прикладну задачу, перекладати цю задачу на мову математики, розв'язувати за допомогою відповідного програмного пакета та інтерпретувати результат її розв'язку на реальну ситуацію.*

Ключові слова: інформаційні технології; математичні моделі; математичні методи.

Conclusions. *Given these advantages and disadvantages, we believe that the use of Wolfram|Alpha in the study of modern information technology in scientific activities by PhD 223 "Nursing" is justified and allows scientists to gain a number of skills with further application in practice, namely, correctly formulate an applied problem, translate this problem into the language of mathematics, solve it with the help of an appropriate software package and interpret the result of its solution to the real situation.*

Key words: information technologies; mathematical models; mathematical methods.

ВСТУП

Інтеграція у європейський освітній простір вимагає змін у системі підготовки докторів філософії у галузі медсестринства, які передбачають впровадження у дидактичну практику сучасних форм і методів навчання, іноді нетрадиційних та неоднозначних, перебудови навчального процесу та діяльності викладача. Для цього впроваджуються перспективні моделі освіти, що базуються на широкому використанні новітніх інформаційних технологій. Очевидно, що реформування освіти повинно проходити одночасно з реформуванням галузі охорони здоров'я в Україні.

В умовах сучасної інформатизації суспільства інформаційно-комунікативні технології та сервіси мережі «Інтернет» складають невід'ємну частину життя кожної людини. У системі фундаментальної підготовки науковця основою розв'язання проблеми формування професійної компетентності та забезпечення професійної мобільності є також і якісна математична підготовка. Оскільки вона дозволяє здійснювати прогнозування результатів своєї діяльності, розробки стратегії пошуку шляхів і методів вирішення професійних завдань [1].

До професійної компетентності доктора філософії належить вміння володіти методами математичного моделювання при розв'язанні прикладних задач. На даний момент, у зв'язку зі скороченням навчальних годин, що відводяться на вивчення у вищій школі математики, європейського стандарту комп'ютерної грамотності та статистики, виникає проблема навчити здобувачів застосовувати математичний апарат до розв'язання прикладних задач біологічного та хімічного змісту. Тому навички моделювання, оцінки, перевірки гіпотез та пошук інформації набувають більшого значення, ніж суто формальне вивчення навчального матеріалу [2].

Використання засобів математично-комп'ютерного моделювання надає можливість навчити здобувачів формулювати прикладну задачу, розв'язувати її математичними методами за допомогою відповідного програмного забезпечення та інтерпретувати результат розв'язку до реальної ситуації. Це дозволяє розв'язувати складні задачі, уникаючи громіздких розрахунків, та представляти їх у вигляді зручної наочної графіки – презентацій та змістовних звітів.

Метою дослідження було розглянуто наукові підходи використання сучасних новітніх технологій у вигляді Wolfram|Alpha у формуванні предметної математичної компетентності майбутніх лікарів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

На кафедрі медичної інформатики Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України при вивченні курсу «Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності» для здобувачів ступеня доктора філософії запропоновано ряд практичних занять, що базуються на вивченні методів системного аналізу. Вони передбачають дослідження хімічних реакцій першого та другого порядків, процесів розчинення лікарської речовини з таблетки та розчинів в організмі людини. Метою його вивчення є оволодіння теорією математичного моделювання біологічних процесів і оволодіння методами їх дослідження.

Насамперед, ці заняття дозволяють здобувачам інтегрувати вивчення таких дисциплін, як фармакологія, фармакогнозія та біологія.

Особливою проблемою є вибір відповідного програмного забезпечення.

Необхіно зазначити, що на початку викладання цієї дисципліни науковці кафедри розробили власні системи комп'ютерного моделювання фармамакокінетичних процесів із використанням технологій «Internet-програмування».

Проте на сьогодні є можливість використання програмного забезпечення спеціалізованого при-

ISSN 2706-6282(print)
ISSN 2706-6290(online)

значення. Найбільш доцільним є використання CAM (Computer Aided Modelling).

Одним із найбільш поширених та найбільш потужних засобів CAM є Mathematica. Однак для використання Mathematica потрібен комп'ютерний клас, що складає додаткові труднощі у використанні. Сучасний студент повинен мати можливість працювати будь-де та будь-коли. Виконання цієї умови можливе при використанні мобільних телефонів з підключенням до мережі «Інтернет».

У травні 2009 р. з'явився принципово новий ресурс математико-орієнтованого пошукового web-сервісу – Wolfram|Alpha (рис. 1–3). Засновником даного проекту став Стівен Вольфрам, що створив на базі СКМ Matematica базу знань і набір обчислювальних алгоритмів (англ. computational knowledge engine). Wolfram|Alpha інтегрує й надає доступ до відомостей про навколишній світ у числовому вимірі, і має великий потенціал для забезпечення онлайнової підтримки навчання математичних дисциплін.

Робота Wolfram|Alpha заснована на обробці природної мови (поки тільки англійської), великій бібліотеці алгоритмів і NKS-підході до відповідей на запити. Саме тому Wolfram|Alpha може перекласти природно-мовні питання у формат, зрозумілий для комп'ютерів, що надає можливість проводити обчислення і пошук через трильйони одиниць «Кураторів даних» з використанням мільйонів рядків алгоритмів для надання користувачу відповідей.

Wolfram|Alpha звільняє користувача від проведення громіздких, рутинних викладок, однотипних обчислень і дозволяє зосередитися безпосередньо на аналізі модельованого явища. Безсумнівною перевагою Wolfram|Alpha є прекрасні графічні можливості, що дозволяє зробити наочними багато математичних понять і методів.

Wolfram|Alpha не видає перелік посилань, що ґрунтується на результатах запиту, а обчислює відповідь, ґрунтуючись на власній базі знань, яка містить дані з математики, фізики, астрономії, хімії, біології, медицини, історії, географії, політики, музики, кінематографії, а також інформацію про відомих людей та інтернет-сайти.

У навчанні математики, Wolfram|Alpha може бути застосована до таких розділів:

– елементарна математика: основні арифметичні операції, у тому числі можливість роботи з коренями;

– властивості та операції пов'язані з цілими та комплексними числами, математичні константи;

– побудова графіків функцій однієї та кількох змінних (на площині та в просторі), розв'язування рівнянь та систем рівнянь;

Рис. 1. Інтерфейс Wolfram|Alpha.

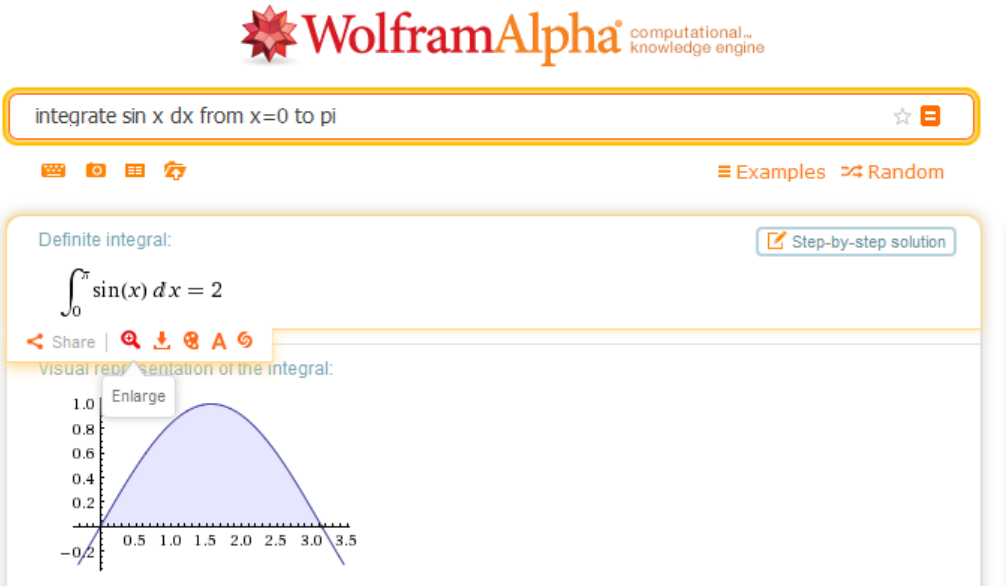

Рис. 2. Приклад обчислення визначеного інтегралу за допомогою Wolfram|Alpha.

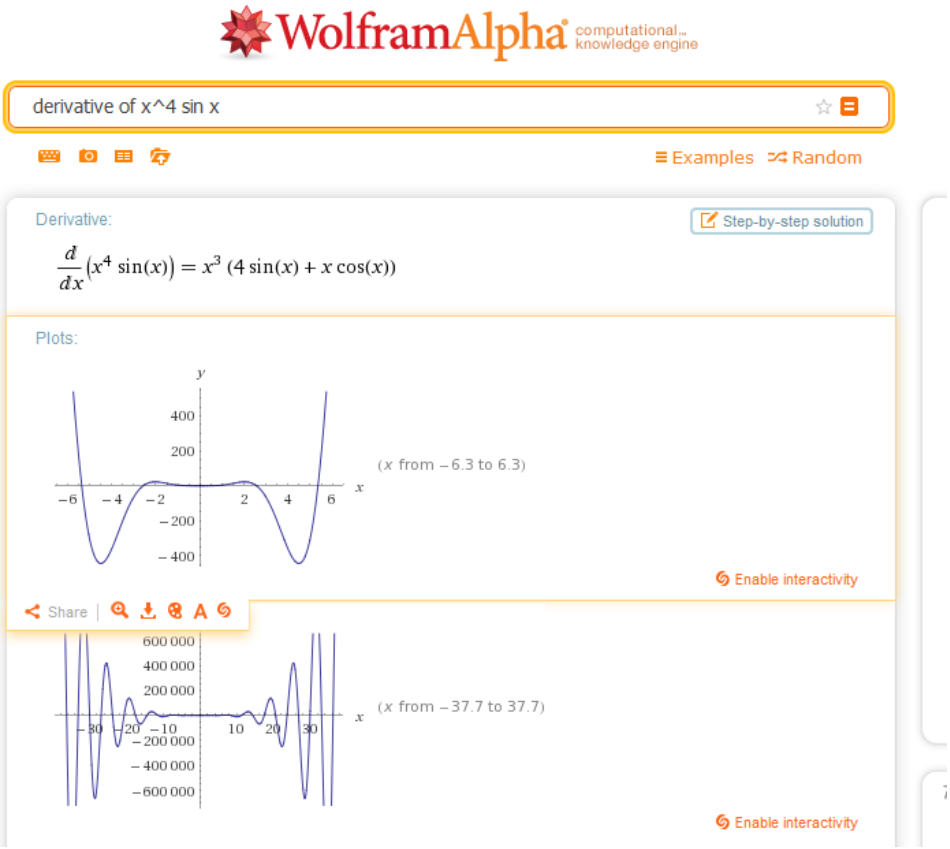

Рис. 3. Приклад обчислення диференціалу за допомогою Wolfram|Alpha.

– розв'язування нерівностей та систем нерівностей, перетворення раціональних дробів, робота з поліномами;

– обчислення визначників, робота з матрицями;

– обчислення сум числових послідовностей, меж послідовностей, знаходження похідних та обчислення інтегралів (невизначених та визначених);

– геометрія на площині та в просторі;

– комбінаторика та теорія графів;

– оптимізація функцій;

– логіка та теорія множин (булеві функції та діаграми Венна);

– статистика та аналіз даних.

Для створення запиту користувач не повинні використовувати точний синтаксис Mathematica. Запити, питання, відповіді на які необхідні, можна задавати у вільній формі, тобто так як думає людина. По суті Wolfram|Alpha і Mathematica працюють різними способами. Wolfram|Alpha приймає вільну форму лінгвістичного введення, і надає можливість виконувати швидкі та прості запити. Mathematica вимагає використання його точної формалізованої мови, але дозволяє створювати програми й обчислення довільної складності. Головною перевагою Wolfram|Alpha є те, що даний ресурс повертає наочну та повну відповідь, що включає в себе досить багато інформації, що відноситься до запиту. До не менш важливих переваг сервісу Wolfram|Alpha можна віднести:

– безкоштовність;

– можливість використання з мобільного пристрою;

– можливість швидко перевіряти відповіді;

– можливість одержувати точні відповіді (переважно повні та правильні);

– можливість переглядати кроки алгоритмів розв'язування (в окремих випадках).

При залученні Wolfram|Alpha для обчислень потрібно пам'ятати, що використовувати обчислювальну систему не завжди просто. Для одних і тих же завдань система може пропонувати кілька варіантів виконання, і студент, який застосовує систему, повинен вміти вибрати найбільш ефективний варіант. Далі будь-яка система комп'ютерної математики не застрахована від локальних помилок, і користувач повинен пам'ятати про способи контролю проведених обчислень. Тобто потрібно в певному сенсі вміти відслідковувати процес виконання перетворень та знати способи подання даних в Wolfram|Alpha.

Головним недоліком даного ресурсу можна вважати відсутність редактора формул, необхідно знати певні команди та вміти ними користуватися для того, щоб виконати потрібну дію. Також існує два обмеження щодо використання Wolfram|Alpha:

ISSN 2706-6282(print)
ISSN 2706-6290(online)

по-перше, необхідне підключення до інтернету, для того, щоб працювати; по-друге, на сьогодні немає Wolfram|Alpha на яких-небудь інших мовах, крім англійської. Оскільки неправильні відповіді трапляються, то необхідно перевіряти кожну з них. Проблемою є зображення графіків функцій і множин точок з урахуванням галузей допустимих значень змінних, проте цю проблему не розв'язано практично в усіх комп'ютерних програмах.

У викладацькому середовищі математиків існує обґрунтоване побоювання, що використання Wolfram|Alpha «зіпсує» математичну підготовку студентів, подібно до того, як «калькулятор розучив їх рахувати». Вихід бачиться у роз'ясненні призначення та використання Wolfram|Alpha. Очевидно, що успішне використання даного ресурсу можливо лише за умови знання основ математики.

ВИСНОВКИ

Зважаючи на перелічені переваги та недоліки, вважаємо, що використання Wolfram|Alpha при вивченні сучасних інформаційних технології у науковій діяльності здобувачами доктора філософії за спеціальністю 223 «Медсестринство» є обґрунтованим та дозволяє науковцям отримати ряд навиків із подальшим застосуванням у практичній діяльності, а саме, коректно формулювати прикладну задачу, перекладати цю задачу на мову математики, розв'язувати за допомогою відповідного програмного пакета та інтерпретувати результат її розв'язку на реальну ситуацію.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бас С. В. Wolfram alpha: можливості застосування у навчанні вищої математики студентів економічних спеціальностей / С. В. Бас // Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : КДПУ, 2013. – Вип. 2. – С. 8–11.

2. Гудирева О. М. Впровадження інформаційно-комунікативних технологій у навчальному процесі вищого навчального закладу / О. М. Гудирева // Інформаційні технології в освіті : зб. наук. праць. – Херсон : ХДУ, 2010. – Вип. 6. – С. 101–112.

3. Клочко В. І. Комп'ютерно-орієнтована методика узагальнення і систематизації знань та вмінь в процесі навчання студентів аналітичної геометрії : монографія / В. І. Клочко, М. Б. Ковальчук // Міністерство освіти та науки України ; Вінницький національний технічний університет. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 116 с.

4. Hastings C. Hands-on Start to Wolfram|Alpha Notebook Edition Copyright / C. Hastings, K. Mischo. – 2020. Wolfram Media. Inc.P. – 280 p.

REFERENCES

1. Bass SW. Wolfram|alpha: possibilities of application in teaching higher mathematics to students of economic specialties. Scientific notes. Series: problems of methods of physical-mathematical and technological education. Kirovograd: KDPU; 2013. Ukrainian.

2. Gudyreva OM Implementation of information and communication technologies in the educational process of higher education. Information technologies in education: collection. Science. work. Kherson: KSU; 2010. Ukrainian.

3. Klochko VI Computer-oriented method of generalization and systematization of knowledge and skills in the learning process of students of analytical geometry: monograph. Ministry of Education and Science of Ukraine; Vinnytsia National Technical University; 2009. Ukrainian.

4. Hastings C, Mischo K. Hands-on Start to Wolfram|Alpha Notebook Edition Copyright; 2020. Wolfram Media. Inc. Ukrainian.

Отримано 08.09.21